

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 4月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-107574

[ST.10/C]:

[JP2003-107574]

出 願 人

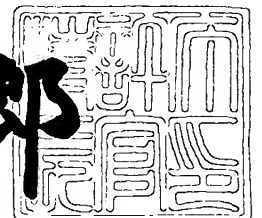
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035264

【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00590

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 17/00
H04N 5/335

【発明の名称】 ステッピングモーター及び光学ユニット及び電子カメラ

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

 【氏名】 斉藤 尚一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

 【氏名】 坂野 博通

【特許出願人】

 【識別番号】 000000376

 【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100091351

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステッピングモーター及び光学ユニット及び電子カメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能に支持されたシャフトと、このシャフトに設けられた永久磁石からなるローターと、このローターの軸心に並行して隣接配置される磁化制御用のコイル及びこのコイルにより磁化制御されるステーターコアを含むステーターとを備え、

前記ステーターにおけるステーターコアは、前記コイルの内部に配置される主ステーターコアと、この主ステーターコアにヨーク部が磁氣的に結合され、前記ローターに対し回転磁界を与える極歯部が前記ローターの周囲に配された副ステーターコアとからなり、

前記主ステーターコアは、複数枚のコア板の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記副ステーターコアのヨーク部に対し圧着により結合されていることを特徴とするステッピングモーター。

【請求項 2】

回転可能に支持されたシャフトと、このシャフトに設けられた永久磁石からなる第一、第二のローターと、これら第一、第二のローターの軸心に並行してそれぞれ隣接配置される磁化制御用の第一、第二のコイル及びこれら第一、第二のコイルにより磁化制御されるステーターコアを含むステーターとを備え、

前記ステーターにおけるステーターコアは、前記第一、第二のコイルの内部にそれぞれ配置される第一、第二の主ステーターコアと、上記第一、第二の主ステーターコアにそれぞれのヨーク部が磁氣的に結合され前記第一、第二のローターに対し回転磁界を与える極歯部が前記第一、第二のローターの周囲にそれぞれ配された第一、第二の副ステーターコアとからなり、

前記第一、第二の主ステーターコアは、それぞれ複数枚のコア板の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記第一、第二の副ステーターコアのヨーク部に対しそれぞれ圧着により結合されていることを特徴とするステッピン

グモーター。

【請求項 3】

前記磁化制御用のコイルは、軸心部に前記主ステーターコアを挿入可能な中空部を有するボビンに巻装されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のステッピングモーター。

【請求項 4】

前記副ステーターコアは、ヨーク部が前記主ステーターコアの一端に磁氣的に結合された一端側ステーターコアと、ヨーク部が前記主ステーターコアの他端に磁氣的に結合された他端側ステーターコアとを有し、上記一端側ステーターコアにおける極歯部と上記他端側ステーターコアの極歯部とが、前記ローターを両端から挟んで対向配置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 に記載のステッピングモーター。

【請求項 5】

前記主ステーターコアを構成するコア板は、ディスク状コア材の表裏両面の対応する部位が、一方の面が凹み他方の面が突出するように形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のステッピングモーター。

【請求項 6】

一方のステッピングモーターと共にステッピングモーターユニットの一部を構成する他方のステッピングモーターの回転シャフトの先端を軸支するように、当該一方のステッピングモーターの支持壁に設けた軸受け部が、当該一方のステッピングモーターの主ステーターコアを構成するコア板の形状と同一形状に形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のステッピングモーター。

【請求項 7】

前記主ステーターコアの中心部を前記回転シャフトと平行な方向に貫通する貫通孔が設けられ、この貫通孔に、最外側のステーターコアを保護する端板に設けたボス部が嵌挿され、このボス部の先端に当該ステッピングモーターと共にステッピングモーターユニットの一部を構成する他のステッピングモーターの回転シャフトの先端部を軸支する軸受け部が設けられたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のステッピングモーター。

【請求項 8】

前記軸受け部は、前記回転シャフトの端部を受けるスラスト軸受と、このスラスト軸受を上記回転シャフトの端部に向けて付勢する付勢部材とを備えていることを特徴とする請求項 7 に記載のステッピングモーター。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか一つに記載のステッピングモーターを、レンズユニットにおけるレンズ駆動用アクチュエータユニットとして搭載したことを特徴とする光学ユニット。

【請求項 1 0】

被写体からの入射光の光量を調整するための光量調整機構と、
この光量調整機構を駆動する光量調整用アクチュエータユニットと、
前記光量調整機構で光量を調整された光を通す光路中に介在し、ガイド軸に沿って光軸方向へ移動可能に設けられたレンズ群と、
これらのレンズ群を光軸方向の所定位置へ移動させるように駆動するステッピングモーターユニットとを備え、
上記ステッピングモーターユニット及び上記光量調整用アクチュエータユニットは、前記レンズ群の光軸方向と略平行な一つの直線領域に沿って配置されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光学ユニット。

【請求項 1 1】

前記光量調整機構は複数の光量調整部材を備えてなり、前記光量調整用アクチュエータユニットは、上記複数の光量調整部材に対応する複数のアクチュエータからなり、

上記複数のアクチュエータの各シャフトは、第一の平面内に同一方向に並べて配置されており、

前記ステッピングモーターユニットにおける各モーターのシャフトは、前記第一の平面と平行な第二の平面内に配列されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の光学ユニット。

【請求項 1 2】

第一の光軸に沿って被写体から入射する光束を、上記第一の光軸と交差する第

二の光軸に沿って折り曲げるプリズムを更に備えたことを特徴とする請求項 9 ないし 11 のいずれか一つに記載の光学ユニット。

【請求項 13】

前記光量調整用アクチュエーターユニット及び前記ステッピングモーターユニットにおける前記第一の光軸に沿った方向の寸法が、前記プリズムの第一の光軸方向における寸法と略同一寸法に設定されていることを特徴とする請求項 12 に記載の光学ユニット。

【請求項 14】

前記光量調整用アクチュエーターユニット及び前記ステッピングモーターユニットにおける前記第一の光軸に沿った方向の寸法は、互いに近似した寸法に設定されていることを特徴とする請求項 12 に記載の光学ユニット。

【請求項 15】

請求項 9 ないし 14 のいずれか一つに記載の光学ユニットを搭載したことを特徴とする電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラのレンズ群等を駆動するためのステッピングモーター、このステッピングモーターをレンズ駆動用アクチュエータとして用いた光学ユニット、及びこの光学ユニットを備えた電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

ステッピングモーターのステーターコアとして、複数の薄板鋼板をレーザー溶接等を行なうことによって一体化した積層コアを用いるようにしたものがある（特許文献 1 参照）。

【0003】

一方、小型化が必要とされるカメラに適用されるレンズ駆動用ステッピングモーターのステーターコアとして、磁性板を単にプレス加工した複数のコアを分離配置して構成されたものがある（特許文献 2 参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-209345号公報（段落[0011]、図1）

【0005】

【特許文献2】

特開平07-163126号公報（段落[0010]、図1）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献2に示されているプレス加工されただけのコア材を用いたステーターコアでは、渦電流発生による損失が大きくモーター効率が不十分である。しかし、小型であることを要求されるレンズ駆動用ステッピングモーターのステーターコアとして積層コアを採用することは技術的に困難であると考えられていた。なおステーターに単純にコア材を結合すると、モーター効率は高くなるが、モーターサイズがおおきくなったり、ステーターの製造コストがアップする。

【0007】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、下記のような利点を有するステッピングモータ及び光学ユニット及び電子カメラを提供することにある。

【0008】

（a）小型でエネルギー効率の高い。

【0009】

（b）低コストで製造可能である。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決し目的を達成するために、本発明のステッピングモーター、光学ユニット、及び電子カメラは下記のような特徴ある構成を有している。なお下記以外の特徴ある構成については実施形態の中で明らかにする。

【0011】

（1）本発明のステッピングモーターは、回転可能に支持されたシャフトと、こ

のシャフトに設けられた永久磁石からなるローターと、このローターの軸心に並行して隣接配置される磁化制御用のコイル及びこのコイルにより磁化制御されるステーターコアを含むステーターとを備え、前記ステーターにおけるステーターコアは、前記コイルの内部に配置される主ステーターコアと、この主ステーターコアにヨーク部が磁氣的に結合され、前記ローターに対し回転磁界を与えるように櫛形をなす極歯部が前記ローターの周囲に配された副ステーターコアとからなり、前記主ステーターコアは、複数枚のコア板の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記副ステーターコアのヨーク部に対し圧着により結合されていることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

(2) 本発明の光学ユニットは、前記(1)等に記載されているステッピングモーターユニットを、レンズユニットにおけるレンズ駆動用アクチュエータユニットとして搭載したことを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

(3) 本発明の電子カメラは、前記(2)等に記載された光学ユニットを搭載したことを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

〔第一実施形態〕

図1は本発明の第一実施形態に係るコンパクト型電子カメラの概略的構成を示す図で、(a)は略式上面断面図、(b)は正面図、(c)は略式側面断面図である。

【 0 0 1 5 】

図1において、10はカメラ本体であり、その正面には被写体からの光を取り入れる入射開口部11、ストロボ発光窓12などが設けられている。またカメラ本体10の上面にはリリースボタン13が設けられている。更に、図示はしていないがカメラ本体10の背面には画像表示窓等が配設されている。カメラ本体10の内部には、光学ユニット14、ストロボユニット15、電子回路基板16、画像表示器(LCD等)17、電池室18などが配設されている。

【 0 0 1 6 】

光学ユニット 1 4 は、入射開口部 1 1 から入射した被写体からの光をプリズム 2 1 で入射光軸 O A とは直角な光軸 O B の方向へ反射し、レンズ群 2 2 を通して得た光像を撮像素子 2 3 の受光面上に照射することにより、被写体像を光電変換するものとなっている。本実施形態における光学ユニット 1 4 は、図示の如くカメラ正面から見て縦長な状態に配置されている。

【 0 0 1 7 】

〔第二実施形態〕

図 2 は本発明の第二実施形態に係るコンパクト型電子カメラの概略的構成を示す図で、(a) は略式上面断面図、(b) は正面図、(c) は略式側面断面図である。この第二実施形態が前記第一実施形態と異なる主な点は、光学ユニット 1 4 が図示の如くカメラ正面から見て横長な態様でカメラ本体内に収容配置されている点である。なおこれに伴い、カメラ本体 1 0 に収容されている他の部品の形状及び配置関係も若干異なっている。しかし機能上は全く同等であるため、同一機能を有する部分には同一符号が付されている。

【 0 0 1 8 】

(実施例 A)

図 3 は、図 1 に示す第一実施形態に係る電子カメラ、及び図 2 に示す第二実施形態に係る電子カメラに、夫々適用される光学ユニット 1 4 の実施例 A を示す図で、(a) は正面図、(b) は蓋の部分を取外した状態を示す正面図である。

【 0 0 1 9 】

図 4 の (a) は図 3 の (a) の a - a 線矢視断面図であり、図 4 の (b) は図 3 の (a) の b - b 線矢視断面図である。

【 0 0 2 0 】

図 3 及び図 4 に示すように、光学ユニット 1 4 は光量調整ユニット S U とレンズユニット L U とが一体化されたものとなっている。

【 0 0 2 1 】

光量調整ユニット S U は、前述したプリズム 2 1 を有するプリズム光学系と、このプリズム光学系の光出射面に対向して配置された遮光機構としてのシャッター

一機構 4 0 及び減光機能等を有する光量制限機構 5 0 を備えた光量調整機構 3 0 を含んでいる。遮光機構としてのシャッター機構 4 0 は、光路内に設けた遮光用ベース上の開口部を適宜開放状態となす。また光量制限機構 5 0 は上記開口部を通る光の量を減光フィルター等により制限する。

【 0 0 2 2 】

光量調整機構 3 0 は、上記シャッター機構 4 0 や光量制限機構 5 0 などを駆動制御するための光量調整用アクチュエーターユニット 6 0 を備えている。光量調整用アクチュエーターユニット 6 0 は第一のアクチュエーター 7 0 及び第二のアクチュエーター 8 0 を有している。

【 0 0 2 3 】

第一のアクチュエーター 7 0 は、シャッター機構 4 0 を駆動するためのアクチュエーターであり、回転可能に支持された駆動用シャフト 7 2 を有している。また第二のアクチュエーター 8 0 は、光量制限機構 5 0 を駆動するためのアクチュエーターであり、回転可能に支持された駆動用シャフト 8 2 を有している。

【 0 0 2 4 】

各駆動用シャフト 7 2, 8 2 は平行で且つ同一方向を向くように隣接して配置され、且つ一体化されて一つのケース 9 0 内に收容されている。

【 0 0 2 5 】

レンズユニット L U は、一对のガイド軸 2 4, 2 5 に沿って折り曲げ後の光軸（第二の光軸）O B の方向へ移動可能に設けられたレンズ群 2 2 と、これらのレンズ群 2 2 が上記光軸方向の所定位置へ移動するよう当該レンズ群 2 2 を駆動するためのレンズ駆動用アクチュエーターユニットとしてのステッピングモーターユニット 2 0 0 とからなっている。ステッピングモーターユニット 2 0 0 は、バリエータレンズ駆動用アクチュエーターである第一のステッピングモーター 3 0 0 と、フォーカシングレンズ駆動用アクチュエーターである第二のステッピングモーター 4 0 0 とを有している。

【 0 0 2 6 】

第一のステッピングモーター 3 0 0 は、前記レンズ群 2 2 のうちバリエータレンズ群 2 2 V を駆動するためのものであり、第二のステッピングモーター 4 0 0

は前記レンズ群 2 2 のうちフォーカシングレンズ群 2 2 F を駆動するためのものである。

【 0 0 2 7 】

前記レンズ駆動用アクチュエーターとしての第一、第二のステッピングモーター 3 0 0、4 0 0 は、各々回転可能に支持された各一本のシャフト 3 0 1、4 0 1 と、これら各一本のシャフト 3 0 1、4 0 1 の片側にそれぞれ設けられた永久磁石から成るローター 3 0 0 R、4 0 0 R と、これらローター 3 0 0 R、4 0 0 R の近傍にそれぞれ配された励磁コイルを含むステーター 3 0 0 S、4 0 0 S とを備えている。

【 0 0 2 8 】

第一のステッピングモーター 3 0 0 のシャフト 3 0 1 と、第二のステッピングモーター 4 0 0 のシャフト 4 0 1 とは平行に並んでいる。そしてローターおよびステーターからなる駆動部 3 0 0 D と 4 0 0 D とが、互いに反対側に位置するように配置されている。

【 0 0 2 9 】

次に、前記レンズユニット L U の更に詳細な構成について、図 5 以下を参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

図 5 はレンズユニット L U における鏡筒 1 0 0 と、レンズ駆動用アクチュエーターユニットとしてのステッピングモーターユニット 2 0 0 と、を分離して示す斜視図である。

【 0 0 3 1 】

鏡筒 1 0 0 は、鏡筒ベース 1 1 0 と、二本のガイドバー 1 2 2 と 1 2 4 と、バリエータレンズいわゆるズームレンズを含むバリエータレンズ枠 1 3 0 と、フォーカシングレンズを含むフォーカシングレンズ枠 1 4 0 とを有している。

【 0 0 3 2 】

ガイドバー 1 2 2 とガイドバー 1 2 4 は、共に鏡筒ベース 1 1 0 の前後の壁の間に設けられている。バリエータレンズ枠 1 3 0 とフォーカシングレンズ枠 1 4 0 とは、共に二本のガイドバー 1 2 2 と 1 2 4 に案内されて、光軸方向へ移動可

能に支持されている。

【 0 0 3 3 】

ステッピングモーターユニット 2 0 0 は、二つのステッピングモーター 3 0 0 と 4 0 0 を含んでいる。これらは一つのモーターホルダー 2 1 0 によって保持されている。二つのステッピングモーター 3 0 0 と 4 0 0 の二本の駆動軸すなわちシャフト 3 0 1 と 4 0 1 は互いに平行に延びており、その表面にはリードスクリユーが形成されている。

【 0 0 3 4 】

バリエータレンズ枠 1 3 0 は、第一のステッピングモーター 3 0 0 のシャフト 3 0 1 のリードスクリユーに噛み合うナット 1 3 2 を有し、フォーカシングレンズ枠 1 4 0 は、第二のステッピングモーター 4 0 0 のシャフト 4 0 1 のリードスクリユーに噛み合うナット 1 4 2 を有している。

【 0 0 3 5 】

ステッピングモーターユニット 2 0 0 は、シャフト 3 0 1 とナット 1 3 2 とを噛み合わせ、シャフト 4 0 1 とナット 1 4 2 とを噛み合わせて、モーターホルダー 2 1 0 を鏡筒ベース 1 1 0 のモーター取り付け部 1 1 2 に対しねじ等の適当な手段により固定することで、鏡筒 1 0 0 に取り付けられる。

【 0 0 3 6 】

バリエータレンズ枠 1 3 0 は、ステッピングモーター 3 0 0 の回転動作によってガイドバー 1 2 2 と 1 2 4 に沿って移動する。つまり、バリエータレンズ枠 1 3 0 はシャフト 3 0 1 の回転方向に応じて前後に移動操作される。同様に、フォーカシングレンズ枠 1 4 0 は、ステッピングモーター 4 0 0 の回転動作によってガイドバー 1 2 2 と 1 2 4 に沿って移動する。つまり、フォーカシングレンズ枠 1 4 0 はシャフト 4 0 1 の回転方向に応じて前後に移動操作される。

【 0 0 3 7 】

以下、図 6 を参照しながらステッピングモーターユニット 2 0 0 の具体的構造について詳しく説明する。図 6 において、第一のステッピングモーター 3 0 0 の各部材は 3 0 0 番台の参照符号で示され、第二のステッピングモーター 4 0 0 の各部材は 4 0 0 番台の参照符号で示されている。

【 0 0 3 8 】

前記第一のステッピングモーター 3 0 0 と第二のステッピングモーター 4 0 0 とは、一つのモーターホルダー 2 1 0 で保持されている。

【 0 0 3 9 】

第一のステッピングモーター 3 0 0 は、回転可能に支持された一本の丸棒状のシャフト 3 0 1 と、このシャフト 3 0 1 の片側に設けられた永久磁石から成るローター 3 0 0 R（一体に形成された第一のローター 3 1 2 と第二のローター 3 1 4 からなる）と、上記ローター 3 0 0 R を回転させる為のステーター 3 0 0 S とを有している。

【 0 0 4 0 】

第二のステッピングモーター 4 0 0 は、回転可能に支持された一本の丸棒状のシャフト 4 0 1 と、このシャフト 4 0 1 の片側に設けられた永久磁石から成るローター 4 0 0 R（一体に形成された第一のローター 4 1 2 と第二のローター 4 1 4 からなる）と、上記ローター 4 0 0 R を回転させるためのステーター 4 0 0 S とを有している。

【 0 0 4 1 】

第一のステッピングモーター 3 0 0 のシャフト 3 0 1 と第二のステッピングモーター 4 0 0 のシャフト 4 0 1 とは、互いに平行に並べられている。さらに、第一のステッピングモーター 3 0 0 と第二のステッピングモーター 4 0 0 とは、同じ構造を有し、且つ対称的に配置されている。すなわち、シャフト 3 0 1 の片側に設けてある第一のステッピングモーター 3 0 0 における第一のローター 3 1 2 及び第二のローター 3 1 4 と、シャフト 4 0 1 の片側に設けてある第二のステッピングモーター 4 0 0 における第一のローター 4 1 2 及び第二のローター 4 1 4 とは、互いに反対側に位置している。

【 0 0 4 2 】

以下、ステッピングモーターユニット 2 0 0 のさらに詳しい構造について述べる。ただし、第一のステッピングモーター 3 0 0 と第二のステッピングモーター 4 0 0 とは同じ構造を有しているので、その一方である第一のステッピングモーター 3 0 0 に主眼を置いて説明する。第二のステッピングモーター 4 0 0 につい

ては、続く記述の 3 0 0 番台と 4 0 0 番台の参照符号の百の位の「3」と「4」を互いに交換して読み取ることで容易に理解できよう。

【 0 0 4 3 】

第一のステッピングモーター 3 0 0 は、回転可能に支持されたシャフト 3 0 1、このシャフト 3 0 1 の片側に設けられた永久磁石からなる第一、第二のローター 3 1 2、3 1 4 と、これら第一、第二のローター 3 1 2、3 1 4 の軸心に並行してそれぞれ隣接配置される磁化制御用の第一、第二のコイル 3 7 2、3 7 4 及びこれら第一、第二のコイル 3 7 2、3 7 4 により磁化制御されるステーターコア 3 1 0 ないし 3 5 0 を含むステーター 3 0 0 S とを備えている。

【 0 0 4 4 】

前記ステーター 3 0 0 S におけるステーターコアは、前記第一、第二のコイル 3 7 2、3 7 4 の内部にそれぞれ配置される第一、第二の主ステーターコア 3 5 1、3 5 2 と、上記第一、第二の主ステーターコア 3 5 1、3 5 2 にそれぞれのヨーク部が磁氣的に結合され前記第一、第二のローター 3 1 2、3 1 4 に対し回転磁界を与えるように櫛形をなす極歯部が前記第一、第二のローター 3 1 2、3 1 4 の周囲にそれぞれ配された第一の副ステーターコア 3 1 0、3 2 0 及び第二の副ステーターコア 3 3 0、3 4 0 とからなる。

【 0 0 4 5 】

図 7 は、図 6 のステッピングモーター 3 0 0 に含まれるステーターコア SC (3 1 0 ~ 3 5 0) の分解斜視図である。また図 8 は、上記ステーターコア SC (3 1 0 ~ 3 5 0) を、ホルダー支持壁 2 1 0 a 及び端板 3 8 0 と関連付けて示す断面図である。

【 0 0 4 6 】

図 7 及び図 8 に示すように、第一、第二の主ステーターコア 3 5 1、3 5 2 は、それぞれ複数枚のコア板 3 5 C が表裏両面を相互に圧着されて一体的に積層されたものとなっている。上記コア板 3 5 C は、例えば珪素薄板をプレス加工することにより、図示の如くディスク状コア材の表裏両面の対応する部位（本例では中央部位）が、一方の面が凹み他方の面が突出するように形成されている。従って一方のコア板 3 5 C の凹部と他方のコア板 3 5 C の凸部とを重ね合わせて圧入

操作することにより、両コア板相互間は圧着される。

【 0 0 4 7 】

上記の如く積層された主ステーターコア 3 5 1 の基端は第一の副ステーターコア 3 1 0 に対し上記同様の圧着手段により結合されている。また積層された主ステーターコア 3 5 2 の基端は第四の副ステーターコア 3 4 0 に対し上記同様の圧着手段により結合されている。主ステーターコア 3 5 1 の先端は、最終的な組付け時において第二の副ステーターコア 3 2 0 の係合孔 3 2 1 に対しやはり上記同様の圧着手段により結合される。また積層された主ステーターコア 3 5 2 の先端は第三の副ステーターコア 3 3 0 の係合孔 3 3 1 に対しやはり上記同様の圧着手段により結合される。

【 0 0 4 8 】

図 9 は第二のステーターコア 3 2 0 と第三のステーターコア 3 3 0 との接合部拡大断面図である。図 9 に示すように、第二のステーターコア 3 2 0 に形成されたガイド孔 3 2 9 と第三のステーターコア 3 3 0 に設けられた凸部 3 3 9 とが嵌合することにより、両者は位置決め固定される。かくして後述する A 相ステーターと B 相ステーターとが一体化される。

【 0 0 4 9 】

図 1 0 は、図 6 に示すステッピングモーターユニット 2 0 0 の 1 0 - 1 0 線矢視断面図である。

【 0 0 5 0 】

図 6 に説明を戻す。第一のコイル 3 7 2 は、軸心部に前記主ステーターコア 3 5 1 を挿入可能な中空部を有する第一のボビン 3 7 6 に巻装されている。第二のコイル 3 7 4 は軸心部に前記主ステーターコア 3 5 2 を挿入可能な中空部を有する第二のボビン 3 7 8 に巻装されている。

【 0 0 5 1 】

図 7 に示すように、第一のステーターコア 3 1 0 と第二のステーターコア 3 2 0 とは、第一のローター 3 1 2 の軸方向の両端に位置し、第三のステーターコア 3 3 0 と第四のステーターコア 3 4 0 とは第二のローター 3 1 4 の軸方向の両端に位置している。

【 0 0 5 2 】

第一のステーターコア 3 1 0 は、シャフト 3 0 1 の軸心 3 0 1 A を横切って広がる平板部（ヨーク） 3 1 P と、シャフト 3 0 1 の軸心 3 0 1 A を中心とする円形の開口 3 1 H と、その縁に沿って配設された櫛歯形の複数の極歯 3 1 T とを有している。この第一のステーターコア 3 1 0 は、ヨーク部が前記主ステーターコア 3 5 1 の一端に磁氣的に結合された一端側ステーターコアを構成している。

【 0 0 5 3 】

同様に第二のステーターコア 3 2 0 は、シャフト 3 0 1 の軸心 3 0 1 A を横切って広がる平板部（ヨーク） 3 2 P と、シャフト 3 0 1 の軸心 3 0 1 A を中心とする円形の開口 3 2 H と、その縁に沿って配設された櫛歯形の複数の極歯 3 2 T とを有している。この第二のステーターコア 3 2 0 は、ヨーク部が前記主ステーターコア 3 5 1 の他端に磁氣的に結合された他端側ステーターコアを構成している。

【 0 0 5 4 】

上記第一のステーターコア 3 1 0 の極歯 3 1 T と第二のステーターコア 3 2 0 の極歯 3 2 T とは前記ローター 3 1 2 を両端から挟んで対向配置され、交互に噛み合うことにより、第一のローター 3 1 2 の周囲を取り囲む円筒部を成している。

【 0 0 5 5 】

第三のステーターコア 3 3 0 は、シャフト 3 0 1 の軸心 3 0 1 A を横切って広がる平板部（ヨーク） 3 3 P と、シャフト 3 0 1 の軸心 3 0 1 を中心とする円形の開口 3 3 H と、その縁に沿って配設された櫛歯形の複数の極歯 3 3 T とを有している。この第三のステーターコア 3 3 0 は、ヨーク部が前記主ステーターコア 3 5 2 の一端に磁氣的に結合された一端側ステーターコアを構成している。

【 0 0 5 6 】

同様に、第四のステーターコア 3 4 0 は、シャフト 3 0 1 の軸心 3 0 1 A を横切って広がる平板部（ヨーク） 3 4 P と、シャフト 3 0 1 の軸心 3 0 1 A を中心とする円形の開口 3 4 H と、その縁に沿って配設された櫛歯形の複数の極歯 3 4 T とを有している。この第四のステーターコア 3 4 0 は、ヨーク部が前記主ステ

ーターコア 3 5 2 の他端に磁氣的に結合された他端側ステーターコアを構成している。

【 0 0 5 7 】

上記第三のステーターコア 3 3 0 の極歯 3 3 T と第四のステーターコア 3 4 0 の極歯 3 4 T とは前記ローター 3 1 4 を両端から挟んで対向配置され、交互に噛合し合うことにより、第二のローター 3 1 4 の周囲を取り囲む円筒部を成している。

【 0 0 5 8 】

第一ないし第四のステーターコア 3 1 0 ～ 3 4 0 は、軟磁性材料で形成されており、例えばプレス加工等によって一枚の板材からそれぞれ形成される。

【 0 0 5 9 】

第一のステーターコア 3 1 0 と第二のステーターコア 3 2 0 と第一のコイル 3 7 2 と第五のステーターコア 3 5 1 は共働して第一のローター 3 1 2 を回転させるための第一のステーターいわゆる A 相のステーターを構成している。

【 0 0 6 0 】

第三のステーターコア 3 3 0 と第四のステーターコア 3 4 0 と第二のコイル 3 7 4 と第五のステーターコア 3 5 0 は共働して第二のローター 3 1 4 を回転させるための第二のステーターいわゆる B 相のステーターを構成している。

【 0 0 6 1 】

第一のステーターコア 3 1 0 は、その外面を保護用の端板 3 8 0 で覆われている。第四のステーターコア 3 4 0 は、ほぼ U 字形状のモーターホルダー 2 1 0 の支持壁 2 1 0 a に、ねじ等の手段によって固定されている。

【 0 0 6 2 】

第一のステッピングモーター 3 0 0 は、シャフト 3 0 1 を回転可能に支持するための一对の軸受 3 8 2 と 3 9 2 とを有している。第一の軸受 3 8 2 はシャフト 3 0 1 のローター側の端部 3 1 6 を軸支するように、第一のステッピングモーター 3 0 0 の端板 3 8 0 に設けられている。第二の軸受 3 9 2 は、上記端部 3 1 6 とは反対側の端部 3 1 8 を軸支するように、第二のステッピングモーター 4 0 0 のホルダー支持壁 2 1 0 b に設けられている。

【 0 0 6 3 】

図 1 0 に示されるように、前記第二の軸受 3 9 2 は、シャフト 3 0 1 の軸心に直交する平面への射影において、第二のステッピングモーター 4 0 0 のコイル 4 7 2 ないし 4 7 4 の内側に位置している。

【 0 0 6 4 】

本実施形態のステッピングモーターユニットは、以下に述べる利点を有している。主ステーターコア 3 5 1, 3 5 2 が積層コアで形成されているため、渦電流による損失が少なく、エネルギー効率が低い。また一般のステッピングモーターでは、コイルは極歯の周囲に配置されるため、コイルの径は必然的に大きなものとなる。これに対して本実施形態では、コイルは極歯の周囲ではなく、シャフト 3 0 1, 4 0 1 とほぼ平行な位置に配置されるので、コイルの径を小さくできる。これにより、ステッピングモーター 3 0 0, 4 0 0 を図 1 0 に示すように横幅 W の狭い形態となすことができる。

【 0 0 6 5 】

また本実施形態では、シャフトと直交する面には一つのコイルが存在するだけなので、シャフトと直交する面をステーターコアとコイルで専有する面積が小さくできる。これによりステッピングモーターを小型化できる。従って、本実施形態のステッピングモーターユニット 2 0 0 は、非常に小型に形成でき、鏡筒 1 0 0 へ実装する上でのレイアウトの自由度が高く、鏡筒 1 0 0 の小型化にも大きく寄与する。

【 0 0 6 6 】

第一ないし第四のステーターコア 3 1 0 ~ 3 4 0 は、極歯と平板部の境界がほぼ円形であるので、極歯の内径精度と極歯のピッチを正確に形成でき、精度を保つ剛性も高い。また、第一ないし第四のステーターコアを第五のステーターコアに嵌合させて位置決めしているため、第一ないし第四のステーターコアの位置精度が高い。これにより、極歯内径とローターの相対位置精度を高くでき、ギャップを小さくできる。従って本実施形態のステッピングモーターユニットは、消費電流が少なく、停止精度が良い。

【 0 0 6 7 】

一方のステッピングモーターの二つの軸受のうち、一方の軸受が、シャフトの軸線が異なる他方のステッピングモーターに設けられている。このため二つのステッピングモーターを単に並べて配置した場合の構成と比較すると、二つの軸受とそれらの固定部が省かれたことに相当する。従って、本実施形態のステッピングモーターユニットは非常に小型に構成できる。

【 0 0 6 8 】

ホルダー以外の部品を用いることなく、二つのステッピングモーター 3 0 0 , 4 0 0 の組み立てや検査ができるので、組み立て作業等が煩雑にならず、ステッピングモーター単独の保証ができるため、低価格で安定した品質のステッピングモーターの製作が可能となる。言い換えれば、本実施形態のステッピングモーターユニット 2 0 0 はそれ自体が一つの完成品であるので、鏡筒等に組み込む前に、単独でステッピングモーターの性能検査などを行なうことができる。

【 0 0 6 9 】

(実施例 B)

図 1 1 は本発明の光学ユニット 1 4 の実施例 B におけるステッピングモーターユニットについての具体的構造を示す図で、図 6 の右半分に対応して示した部分断面図である。また図 1 2 の (a) (b) は要部の構成を示す断面図及び斜視図である。以下、図 1 1 及び図 1 2 の (a) (b) を参照しながら実施例 B におけるステッピングモーターユニットの具体的構造につき、実施例 A と相違している点に重点をおいて説明する。なお図 6 と同一機能を有する部分には同一の参照符号が付されている。

【 0 0 7 0 】

図 1 1 及び図 1 2 の (a) (b) に示すように、本実施例においては一方のステッピングモータ 5 0 0 と共にステッピングモータユニット 2 0 0 の一部を構成する他方のステッピングモータ 6 0 0 (不図示) の回転シャフト 6 0 1 の先端 6 1 8 を軸支するように、当該一方のステッピングモータ 5 0 0 の支持壁 2 1 0 a に軸受け部 5 6 0 が設けられている。この軸受け部 5 6 0 は、当該一方のステッピングモータ 5 0 0 の主ステーターコア 5 5 0 を構成するコア板 5 5 P の形状と同一形状に形成されている。

【 0 0 7 1 】

上記ステッピングモーター 5 0 0 においては、上記軸受け部 5 6 0 を、主ステーターコア 5 5 0 の製造工程と同様に、抜き工程、圧入工程等により連続して行なえる。したがってコストダウンを図れる。

【 0 0 7 2 】

(実施例 C)

図 1 3 は本発明の光学ユニット 1 4 の実施例 C におけるステッピングモーターユニットについての具体的構造を示す図で、図 6 の右半分に対応して示した部分断面図である。また図 1 4 の (a) は端板の構成を示す正面図、 (b) は (a) の b - b 線矢視断面図である。以下、図 1 3 及び図 1 4 の (a) (b) を参照しながら実施例 C におけるステッピングモーターユニットの具体的構造につき、実施例 A と相違している点に重点をおいて説明する。なお図 6 と同一機能を有する部分には同一の参照符号が付されている。

【 0 0 7 3 】

このステッピングモーター 7 0 0 においては、主ステーターコア 7 5 0 の中心部に、当該ステッピングモーター 7 0 0 の回転シャフト 7 0 1 と平行な方向に貫通する貫通孔 7 7 0 が設けられている。この貫通孔 7 7 0 に、最外側のステーターコア 7 1 0 を保護する端板 7 8 0 に設けた円柱状のボス部 7 8 1 が嵌挿されている。このボス部 7 8 1 の先端には円筒形の穴からなる軸受け部 7 8 2 が設けられている。軸受け部 7 8 2 は、当該ステッピングモーター 7 0 0 と共にステッピングモーターユニット 2 0 0 の一部を構成する他のステッピングモーター 8 0 0 (不図示) の回転シャフト 8 0 1 の先端部 8 1 8 を軸支する為のものである。

【 0 0 7 4 】

上記軸受け部 7 8 2 は、回転シャフト 8 0 1 の端部 8 1 8 を受けるスラスト軸受 7 9 1 と、このスラスト軸受 7 9 1 を上記回転シャフト 8 0 1 の端部 8 1 8 に向けて付勢する付勢部材 (コイルスプリング等) 7 9 2 とからなっている。

【 0 0 7 5 】

なお端板 7 8 0 は、当該ステッピングモーター 7 0 0 の回転シャフト 7 0 1 のローター側の端部 7 1 6 を受ける軸受 7 8 3 を有している。

【 0 0 7 6 】

上述した実施例Cにおいては、A相ステーター及びB相ステーターを端板780に設けたボス781に対し、単に嵌め込むだけで位置決めされ固定化される。このため組立費を更に削減できる。

【 0 0 7 7 】

(実施形態における特徴点)

【 1 】 実施例Aに示されたステッピングモーター300(400)は、

回転可能に支持されたシャフト301(401)と、このシャフト301(401)に設けられた永久磁石からなるローター300R(400R)と、このローター300R(400R)の軸心に並行して隣接配置される磁化制御用のコイル及びこのコイルにより磁化制御されるステーターコアを含むステーター300S(400S)とを備え、

前記ステーター300S(400S)におけるステーターコアは、前記コイルの内部に配置される主ステーターコア350(450)と、この主ステーターコア350(450)にヨーク部が磁氣的に結合され、前記ローター300R(400R)に対し回転磁界を与える極歯部が前記ローター300R(400R)の周囲に配された副ステーターコア310ないし340(410ないし440)とからなり、

前記主ステーターコア350(450)は、複数枚のコア板35T(45T)の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記副ステーターコア310ないし340(410ないし440)のヨーク部に対し圧着により結合されていることを特徴としている。

【 0 0 7 8 】

上記ステッピングモーター300(400)においては、主ステーターコア351, 352が積層コアで形成されているため、渦電流による損失が少なく、エネルギー効率が高い。またステーターコアの製造組立がプレス工程のみで可能なので、組立自動化による製造コストダウンがはかれる。特に主ステーターコア350(450)の材料として、安価で磁気特性の良い珪素鋼板などを使用できるので、低コスト化と高性能化が期待できる。また主ステーターコア350(45

0) と副ステーターコア 3 1 0 ないし 3 4 0 (4 1 0 ないし 4 4 0) との回転止めが不要 (なぜ) となり、この点でも製造コストダウンが図れる。

【0 0 7 9】

[2] 実施例 A に示されたステッピングモーター 3 0 0 (4 0 0) は、

回転可能に支持されたシャフト 3 0 1 (4 0 1) と、このシャフト 3 0 1 (4 0 1) に設けられた永久磁石からなる第一、第二のローター 3 1 2, 3 1 4 (4 1 2, 4 1 4) と、これら第一、第二のローター 3 1 2, 3 1 4 (4 1 2, 4 1 4) の軸心に並行してそれぞれ隣接配置される磁化制御用の第一、第二のコイル 3 7 2, 3 7 4 (4 7 2, 4 7 4) 及びこれら第一、第二のコイルにより磁化制御されるステーターコア 3 1 0 ないし 3 5 0 (4 1 0 ないし 4 5 0) を含むステーター 3 0 0 S (4 0 0 S) とを備え、

前記ステーター 3 0 0 S (4 0 0 S) におけるステーターコアは、前記第一、第二のコイル 3 7 2, 3 7 4 (4 7 2, 4 7 4) の内部にそれぞれ配置される第一、第二の主ステーターコア 3 5 1, 3 5 2 (4 5 1, 4 5 2) と、上記第一、第二の主ステーターコア 3 5 1, 3 5 2 (4 5 1, 4 5 2) にそれぞれのヨーク部が磁氣的に結合され前記第一、第二のローター 3 1 2, 3 1 4 (4 1 2, 4 1 4) に対し回転磁界を与える極歯部が前記第一、第二のローター 3 1 2, 3 1 4 (4 1 2, 4 1 4) の周囲にそれぞれ配された第一、第二の副ステーターコア 3 1 0, 3 2 0 及び 3 3 0, 3 4 0 (4 1 0, 4 2 0 及び 4 3 0, 4 4 0) とからなり、

前記第一、第二の主ステーターコア 3 5 1, 3 5 2 (4 5 1, 4 5 2) は、それぞれ複数枚のコア板 3 5 C の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記第一、第二の副ステーターコア 3 1 0, 3 2 0 及び 3 3 0, 3 4 0 (3 1 0, 3 2 0 及び 3 3 0, 3 4 0) のヨーク部に対しそれぞれ圧着により結合されていることを特徴としている。

【0 0 8 0】

[3] 実施例 A に示されたステッピングモーター 3 0 0 (4 0 0) は、前記 [1] 又は [2] に記載のステッピングモーターであって、

前記磁化制御用のコイル 3 7 2, 3 7 4 (4 7 2, 4 7 4) は、軸心部に前記

主ステーターコア 3 5 1, 3 5 2 (4 5 1, 4 5 2) を挿入可能な中空部を有するボビン 3 7 6, 3 7 8 (4 7 6, 4 7 8) に巻装されていることを特徴としている。

【 0 0 8 1 】

〔 4 〕 実施例 A に示されたステッピングモーター 3 0 0 (4 0 0) は、前記〔 1 〕 または〔 2 〕 または〔 3 〕 に記載のステッピングモーターであって、

前記副ステーターコアは、ヨーク部が前記主ステーターコア 3 5 1, 3 5 2 (4 5 1, 4 5 2) の一端に磁氣的に結合された一端側ステーターコア 3 1 0, 3 3 0 (4 1 0, 4 3 0) と、ヨーク部が前記主ステーターコア 3 5 1, 3 5 2 (4 5 1, 4 5 2) の他端に磁氣的に結合された他端側ステーターコア 3 2 0, 3 4 0 (4 2 0, 4 4 0) とを有し、上記一端側ステーターコアにおける極歯部と上記他端側ステーターコアの極歯部とが、前記ローター 3 1 2, 3 1 4 (4 1 2, 4 1 4) を両端から挟んで対向配置されることを特徴としている。

【 0 0 8 2 】

〔 5 〕 実施例 A に示されたステッピングモーター 3 0 0 (4 0 0) は、前記〔 4 〕 に記載のステッピングモーターであって、

前記主ステーターコア 3 5 1, 3 5 2 (4 5 1, 4 5 2) を構成するコア板 3 5 C は、ディスク状コア材の表裏両面の対応する部位が、一方の面が凹み他方の面が突出するように形成されていることを特徴としている。

【 0 0 8 3 】

〔 6 〕 実施例 B に示されたステッピングモーター 5 0 0 (6 0 0) は、前記〔 5 〕 に記載のステッピングモーターであって、

一方のステッピングモータ 5 0 0 と共にステッピングモータユニット 2 0 0 の一部を構成する他方のステッピングモータ 6 0 0 (不図示) の回転シャフト 6 0 1 の先端 6 1 8 を軸支するように、当該一方のステッピングモータ 5 0 0 の支持壁 2 1 0 a に設けた軸受け部 5 6 0 が、当該一方のステッピングモータ 5 0 0 の主ステーターコア 5 5 0 を構成するコア板 5 5 P の形状と同一形状に形成されていることを特徴としている。

【 0 0 8 4 】

上記ステッピングモーター 5 0 0 (6 0 0) においては、上記軸受け部 5 6 0 を、主ステーターコア 5 5 0 (6 5 0) の製造工程と同様に、抜き工程、圧入工程等により連続して行なえる。したがってコストダウンを図れる。

【 0 0 8 5 】

〔 7 〕 実施例 C に示されたステッピングモーター 7 0 0 (8 0 0) は、前記〔 1 〕又は〔 2 〕に記載のステッピングモーターであって、

主ステーターコア 7 5 0 (8 5 0) の中心部を当該ステッピングモーター 7 0 0 の回転シャフト 7 0 1 と平行な方向に貫通する貫通孔 7 7 0 が設けられ、この貫通孔 7 7 0 に、最外側のステーターコア 7 1 0 を保護する端板 7 8 0 に設けたボス部 7 8 1 が嵌挿され、このボス部 7 8 1 の先端に当該ステッピングモーター 7 0 0 と共にステッピングモータユニット 2 0 0 の一部を構成する他のステッピングモーター 8 0 0 の回転シャフト 8 0 1 の先端部 8 1 8 を軸支する軸受け部 7 8 2 が設けられたことを特徴としている。

【 0 0 8 6 】

〔 8 〕 実施例 C に示されたステッピングモーター 7 0 0 (8 0 0) は、前記〔 7 〕に記載のステッピングモーターであって、

前記軸受け部 7 8 2 は、前記回転シャフト 8 0 1 の端部 8 1 8 を受けるスラスト軸受 7 9 1 と、このスラスト軸受 7 9 1 を上記回転シャフト 8 0 1 の端部 8 1 8 に向けて付勢する付勢部材 7 9 2 とを備えていることを特徴としている。

【 0 0 8 7 】

〔 9 〕 実施形態に示された光学ユニット 1 4 は、

前記〔 1 〕ないし〔 8 〕のいずれか一つに記載のステッピングモーターを、レンズユニット L U におけるレンズ駆動用アクチュエータユニットとして搭載したことを特徴としている。

【 0 0 8 8 】

〔 1 0 〕 実施形態に示された光学ユニット 1 4 は、前記〔 9 〕に記載の光学ユニットであって、

被写体からの入射光の光量を調整するための光量調整機構 3 0 と、

この光量調整機構 3 0 を駆動する光量調整用アクチュエータユニット 6 0 と、

前記光量調整機構 3 0 で光量を調整された光を通す光路中に介在し、ガイド軸 2 4, 2 5 に沿って光軸方向へ移動可能に設けられたレンズ群 2 2 と、

これらのレンズ群 2 2 を光軸方向 O B の所定位置へ移動させるように駆動するステッピングモーターユニット 2 0 0 とを備え、

上記ステッピングモーターユニット 2 0 0 及び上記光量調整用アクチュエータユニット 6 0 は、前記レンズ群 2 2 の光軸方向 O B と略平行な一つの直線領域に沿って配置されていることを特徴としている。

【 0 0 8 9 】

[1 1] 実施形態に示された光学ユニット 1 4 は、前記 [1 0] に記載の光学ユニットであって、

前記光量調整機構 3 0 は複数の光量調整部材を備えており、前記光量調整用アクチュエータユニット 6 0 は、上記複数の光量調整部材に対応する複数のアクチュエータ 7 0, 8 0 からなり、

上記複数のアクチュエータ 7 0, 8 0 の各シャフト 7 2, 8 2 は、第一の平面内に同一方向に並べて配置されており、

前記ステッピングモーターユニット 2 0 0 における各モーター 3 0 0, 4 0 0 のシャフト 3 0 1, 4 0 1 は、前記第一の平面と平行な第二の平面内に配列されていることを特徴としている。

【 0 0 9 0 】

[1 2] 実施形態に示された光学ユニット 1 4 は、前記 [9] ないし [1 1] のいずれか一つに記載の光学ユニットであって、

第一の光軸 O A に沿って被写体から入射する光束を、上記第一の光軸 O A と交差する第二の光軸 O B に沿って折り曲げるプリズム 2 1 を更に備えたことを特徴としている。

【 0 0 9 1 】

[1 3] 実施形態に示された光学ユニット 1 4 は、前記 [1 2] に記載の光学ユニットであって、

前記光量調整用アクチュエータユニット 6 0 及び前記ステッピングモーターユニット 2 0 0 における前記第一の光軸 O A に沿った方向の寸法 L A 2, L A 3

が、前記プリズム 2 1 の第一の光軸 O A 方向における寸法 L A 1 と略同一寸法に設定されていることを特徴としている。

【 0 0 9 2 】

[1 4] 実施形態に示された光学ユニット 1 4 は、前記 [1 2] に記載の光学ユニットであって、

前記光量調整用アクチュエーターユニット 6 0 及び前記ステッピングモーターユニット 2 0 0 における前記第一の光軸 O A に沿った方向の寸法 L A 2 と L A 3 は、互いに近似した寸法に設定されていることを特徴としている。

【 0 0 9 3 】

[1 5] 実施形態に示された電子カメラは、

請求項 9 ないし 1 4 のいずれか一つに記載の光学ユニット 1 4 を搭載したことを特徴としている。

【 0 0 9 4 】

【発明の効果】

本発明によれば、下記のような作用効果を有するステッピングモータ及び光学ユニット及び電子カメラを提供することができる。

【 0 0 9 5 】

(a) 主ステーターコアが積層コアで形成されているので、渦電流による損失が少なく、小型でエネルギー効率の高い。

【 0 0 9 6 】

(b) プレス加工で製作可能であるため、低コストで製造可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第一実施形態に係る電子カメラの概略的構成を示す図で、(a) は略式上面断面図、(b) は正面図、(c) は略式側面断面図。

【図 2】

本発明の第二実施形態に係る電子カメラの概略的構成を示す図で、(a) は略式上面断面図、(b) は正面図、(c) は略式面断面図。

【図 3】

本発明の第一実施形態および第二実施形態に係る電子カメラにそれぞれ適用された光学ユニットの実施例 A を示す図で、(a) は正面図、(b) は蓋の部分を取外した状態の正面図。

【図 4】

実施例 A における光学ユニットの更に具体的な構成を示す図で、(a) は図 3 の (a) の a - a 線矢視断面図、(b) は図 3 の (a) の b - b 線矢視断面図。

【図 5】

実施例 A における光学ユニットのステッピングモーターユニットとその組み込み先である鏡筒とを分離して示す斜視図。

【図 6】

実施例 A における光学ユニットのステッピングモーターユニットの具体的構成を示す縦断面図。

【図 7】

実施例 A におけるステッピングモーターに含まれるステーターコアの斜視図。

【図 8】

実施例 A におけるステーターコアを、ホルダー支持壁及び端板と関連付けて示す断面図。

【図 9】

実施例 A における第二、第三のステーターコアの接合部拡大断面図。

【図 10】

図 6 に示すステッピングモーターユニットの 10 - 10 線矢視断面図。

【図 11】

本発明の第一実施形態および第二実施形態に係る電子カメラにそれぞれ適用された光学ユニットの実施例 B を示す図で、同実施例 B におけるステッピングモーターユニットの具体的構造を示す部分縦断面図。

【図 12】

(a) (b) は実施例 B におけるステッピングモーターユニットの要部の構成を示す断面図及び斜視図。

【図 13】

本発明の第一実施形態および第二実施形態に係る電子カメラにそれぞれ適用された光学ユニットの実施例Cを示す図で、同実施例Cにおけるステッピングモーターユニットの具体的構造を示す部分縦断面図。

【図 1 4】

実施例Cにおける端板を示す図で、(a)は正面図、(b)は(a)のb-b線矢視断面図。

【符号の説明】

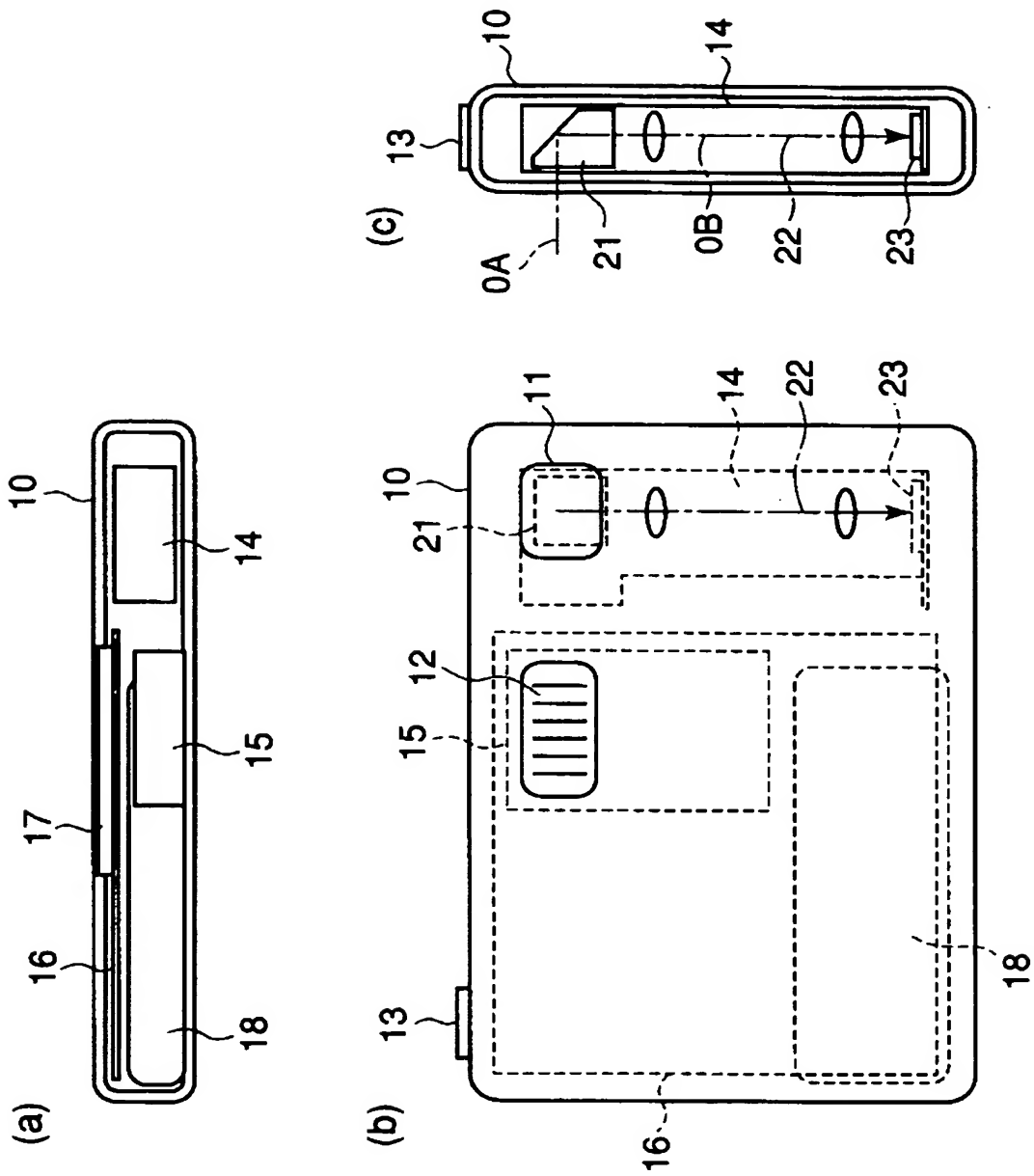
- 1 0 カメラ本体
- 1 4 光学ユニット
- S U 光量調整ユニット
- L U レンズユニット
- 3 0 光量調整機構
- 4 0 シャッター機構
- 5 0 光量制限機構
- 6 0 光量調整用アクチュエータユニット
- 7 0 第一のアクチュエーター
- 8 0 第二のアクチュエーター
- 9 0 ケース
- 1 0 0 鏡筒
- 2 0 0 ステッピングモーターユニット
- 2 1 0 モーターホルダー
- 3 0 0 第一のステッピングモーター
- 3 0 1 シャフト
- 3 1 2 第一のローター
- 3 1 4 第二のローター
- 3 1 0 第一のステーターコア (副ステーターコア)
- 3 2 0 第二のステーターコア (副ステーターコア)
- 3 3 0 第三のステーターコア (副ステーターコア)
- 3 4 0 第四のステーターコア (副ステーターコア)

3 5 0 スターターコア
3 7 2 第一のコイル
3 7 4 第二のコイル
3 8 0 モーター端板
3 8 2 第一の軸受
3 9 2 第二の軸受
4 0 0 第二のステッピングモーター
4 0 1 シャフト
4 1 2 第一のローター
4 1 4 第二のローター
4 1 0 第一のスターターコア
4 2 0 第二のスターターコア
4 3 0 第三のスターターコア
4 4 0 第四のスターターコア
4 5 0 スターターコア
4 7 2 第一のコイル
4 7 4 第二のコイル
4 8 0 モーター端板
4 8 2 第一の軸受
4 9 2 第二の軸受

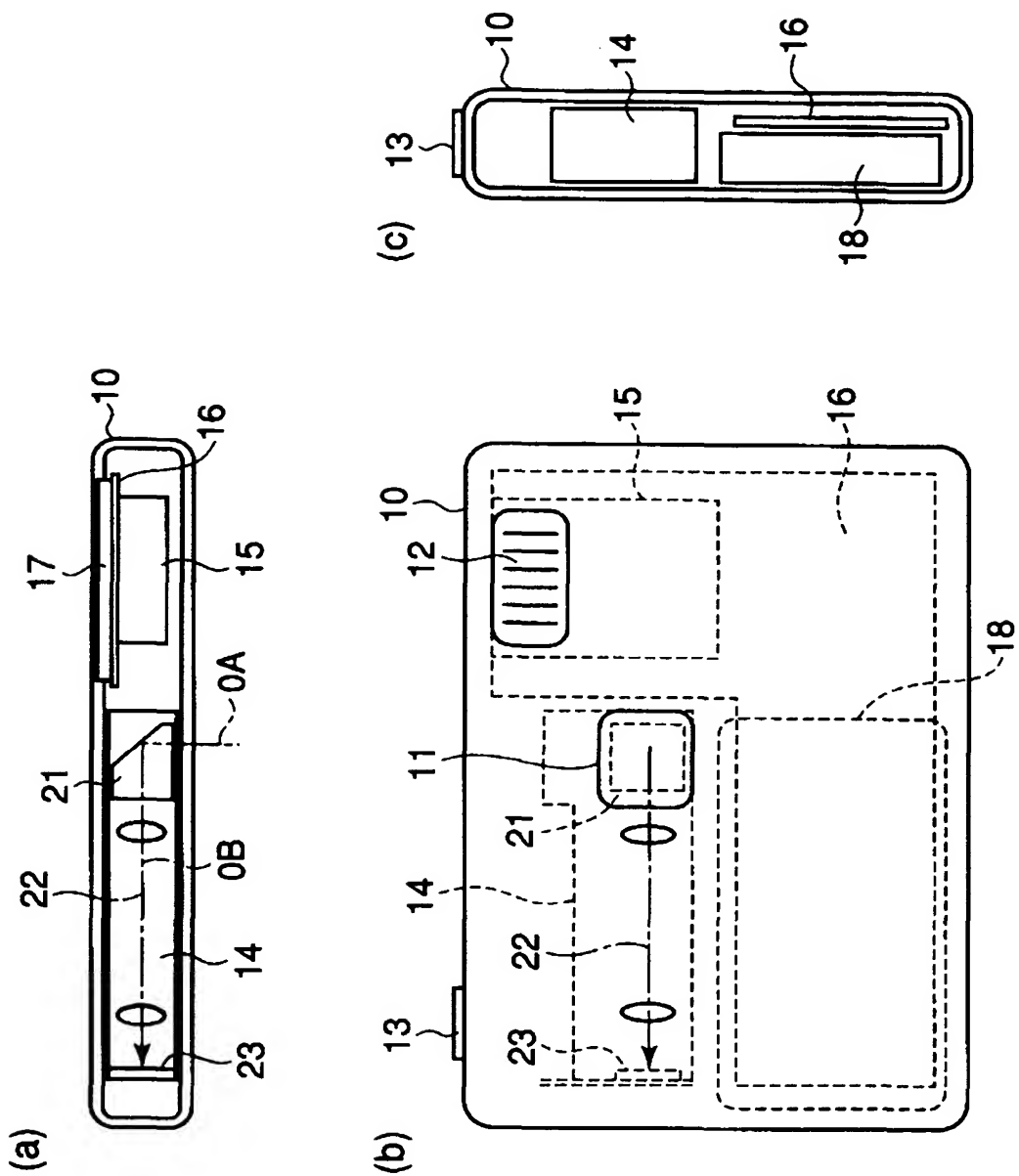
【書類名】

図面

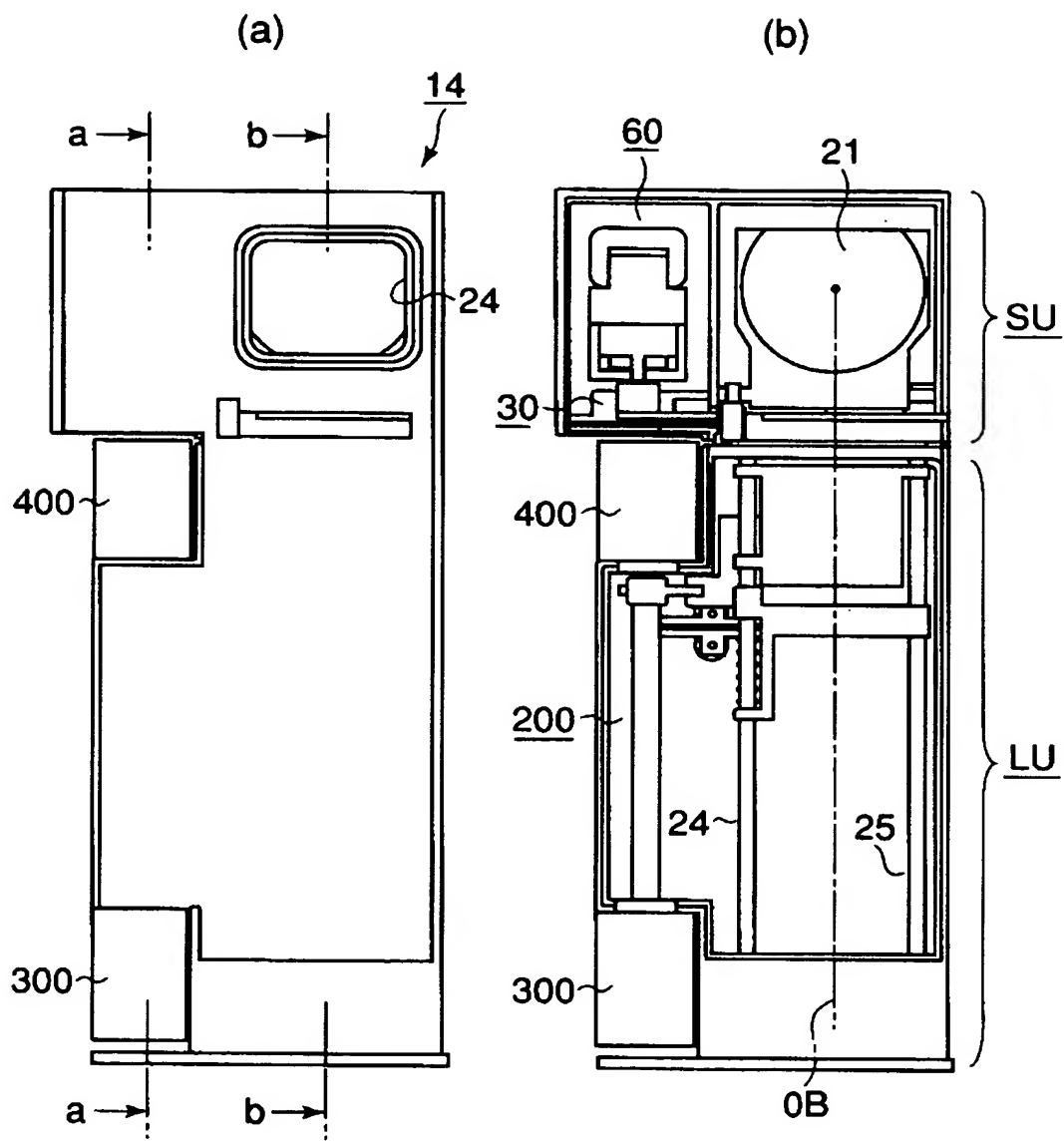
【図 1】



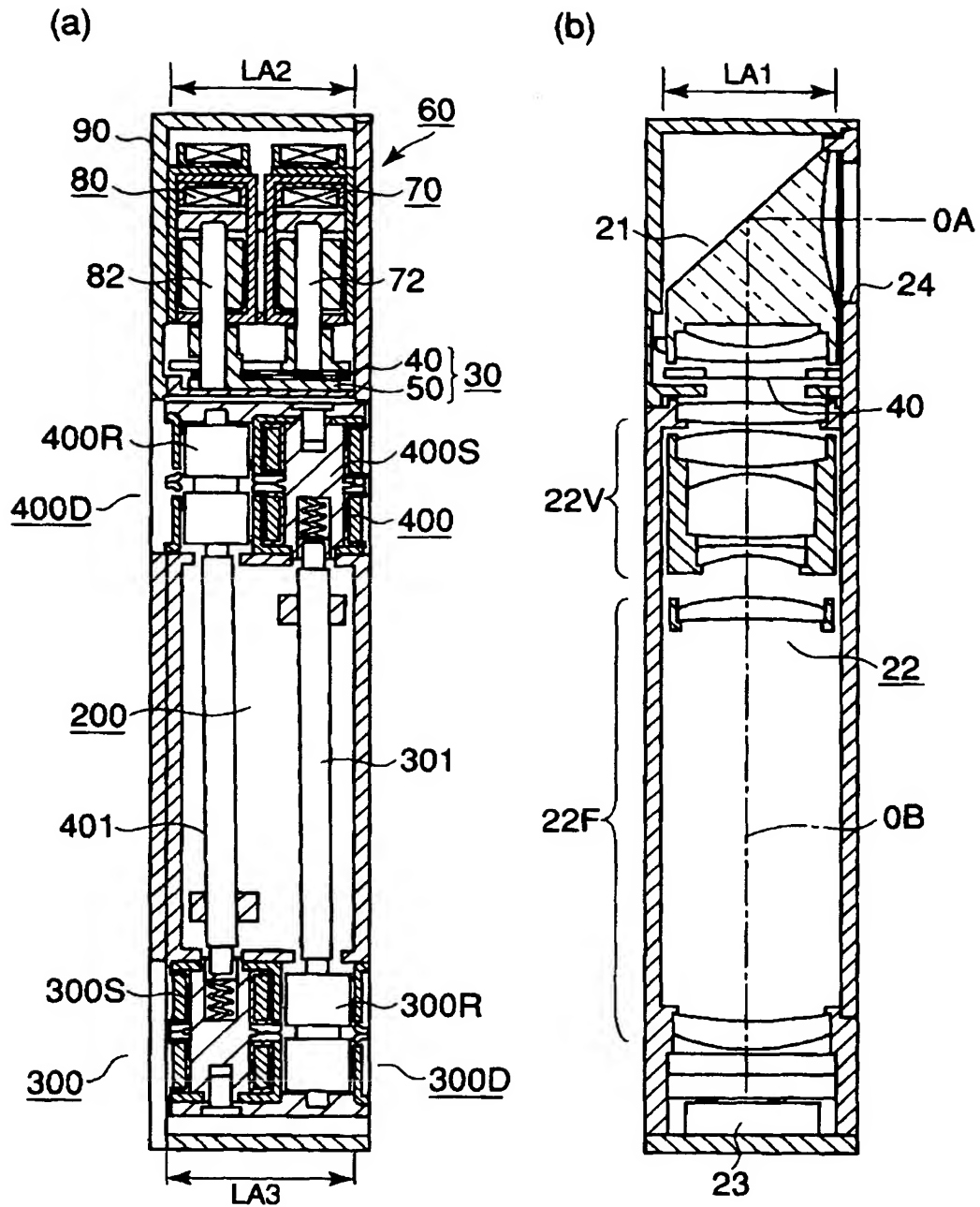
【図 2】



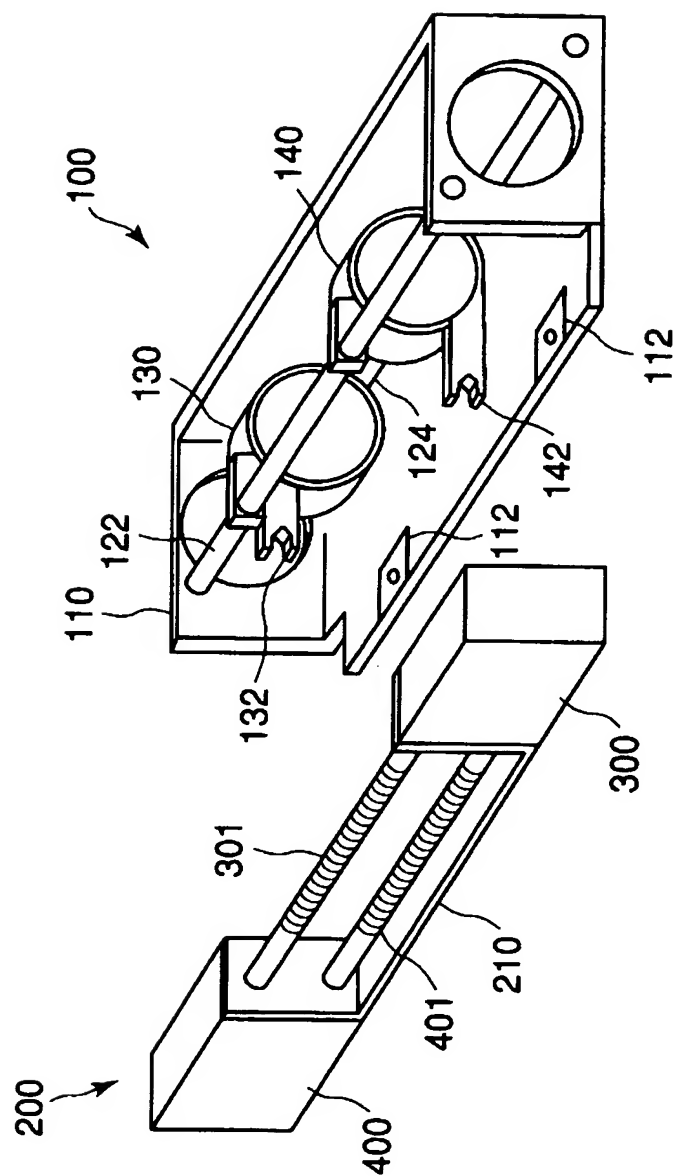
【図 3】



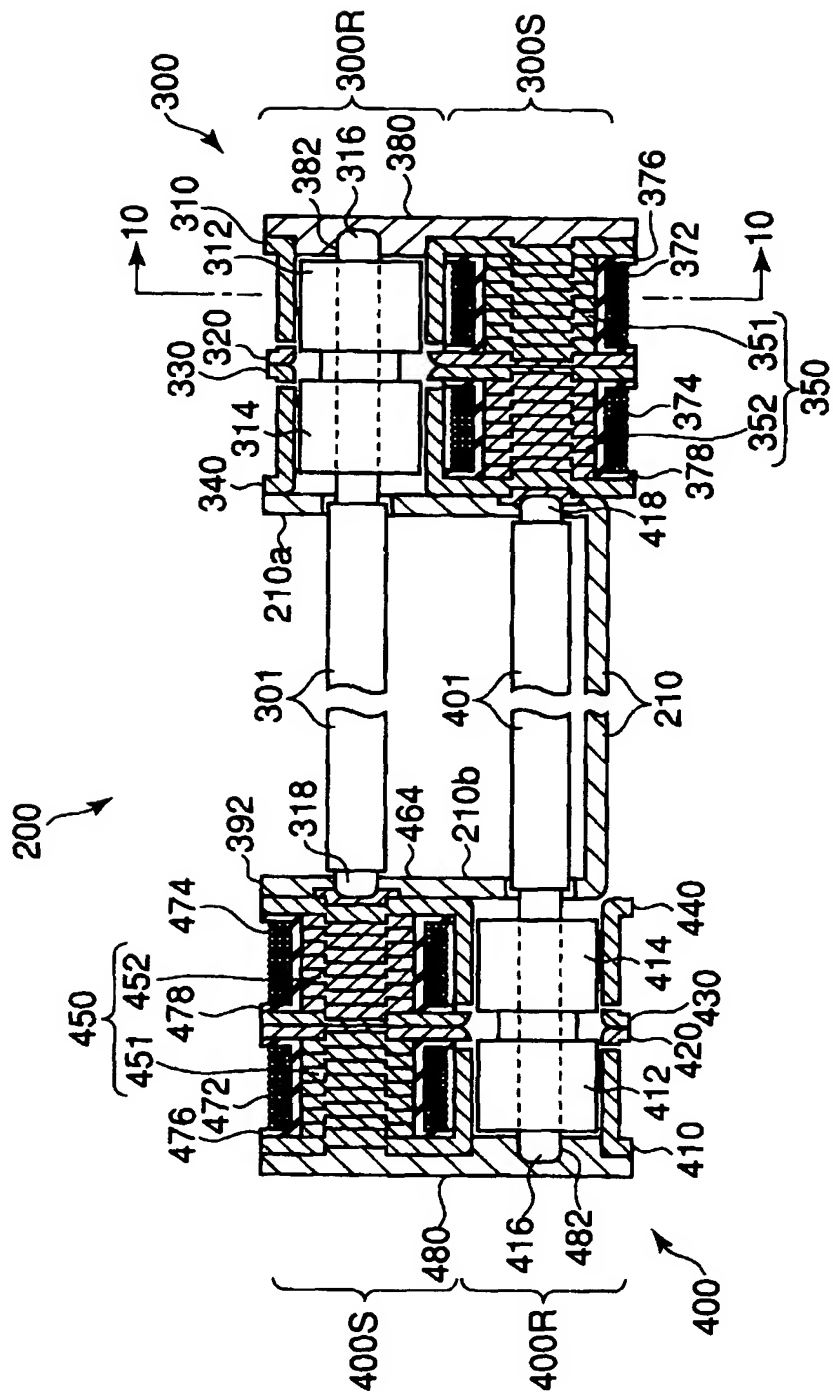
【図 4】



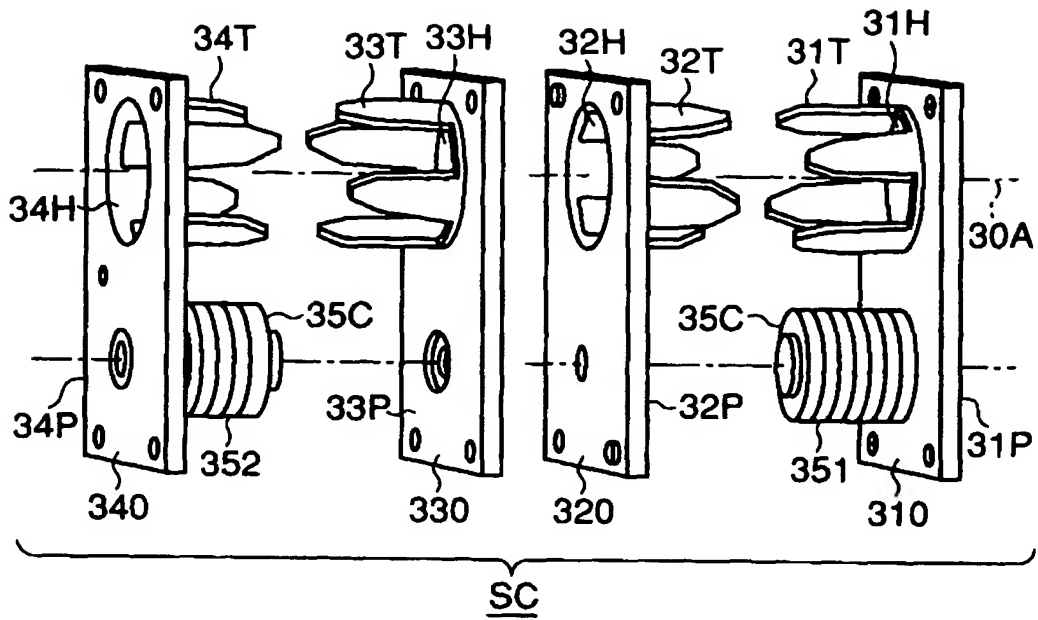
【図 5】



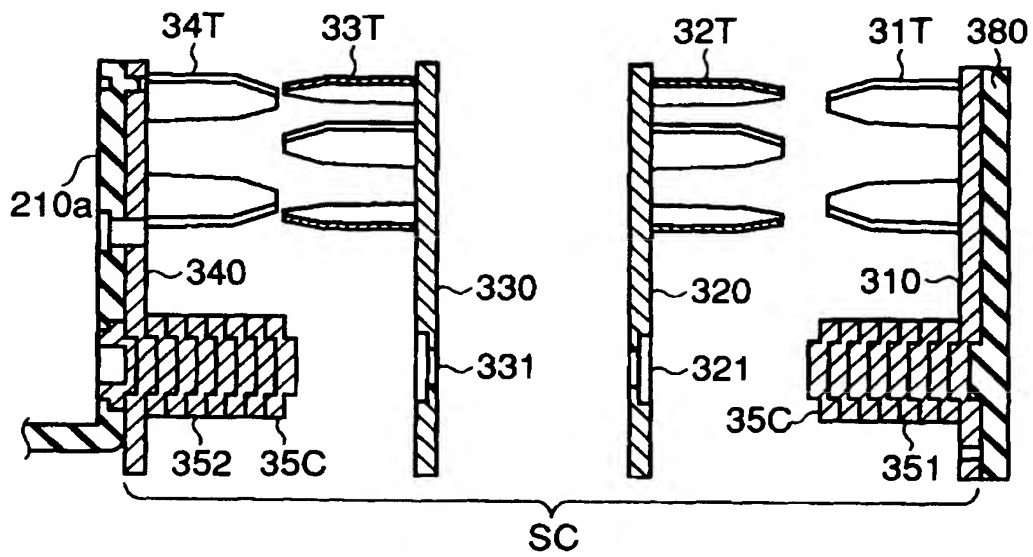
【図 6】



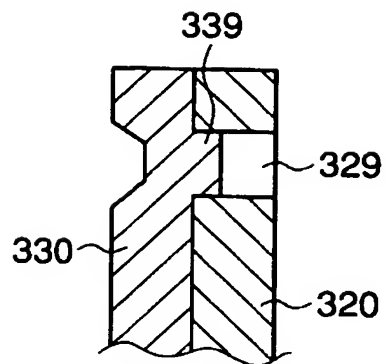
【図 7】



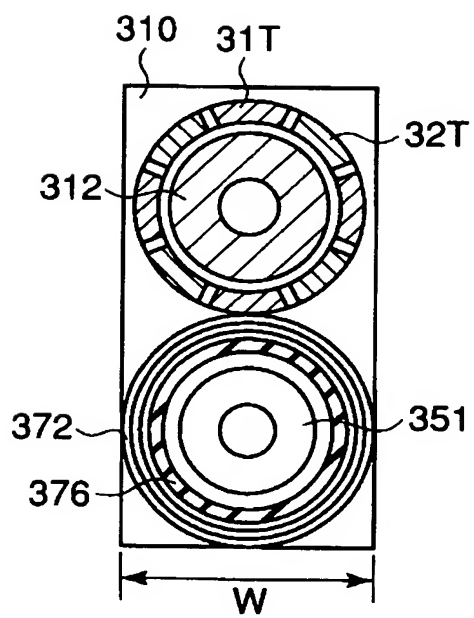
【図 8】



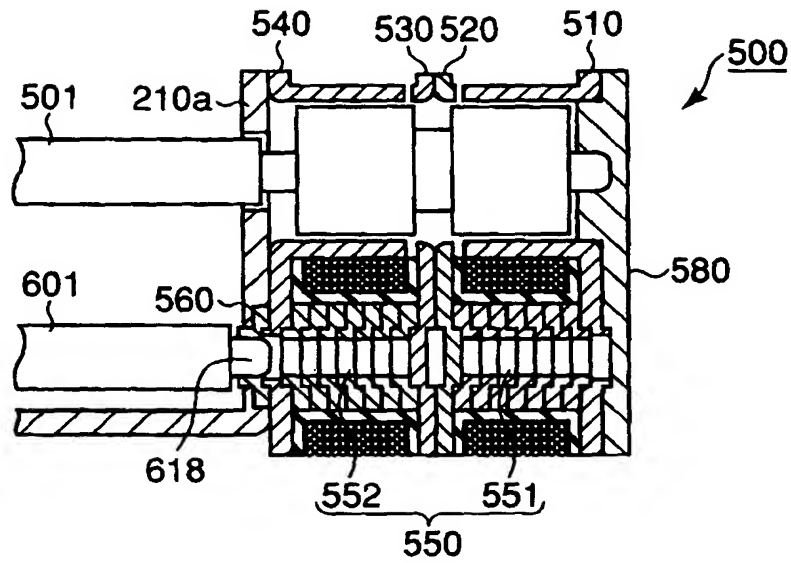
【図 9】



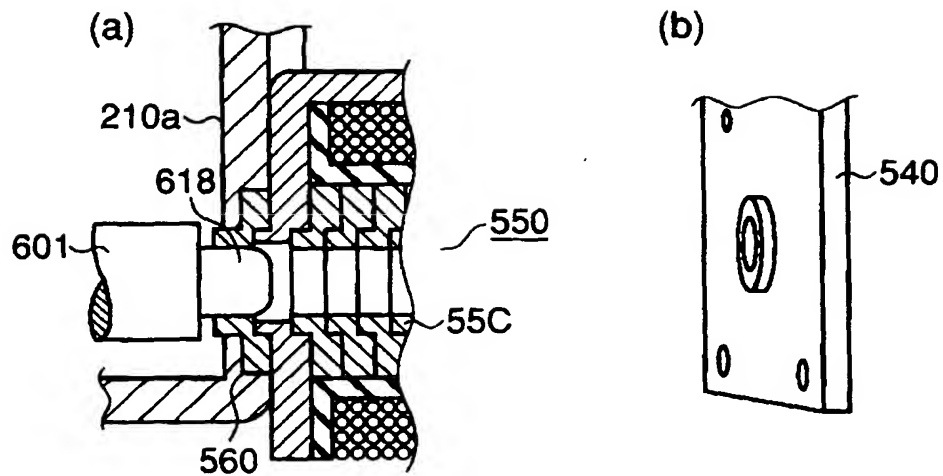
【図 1 0】



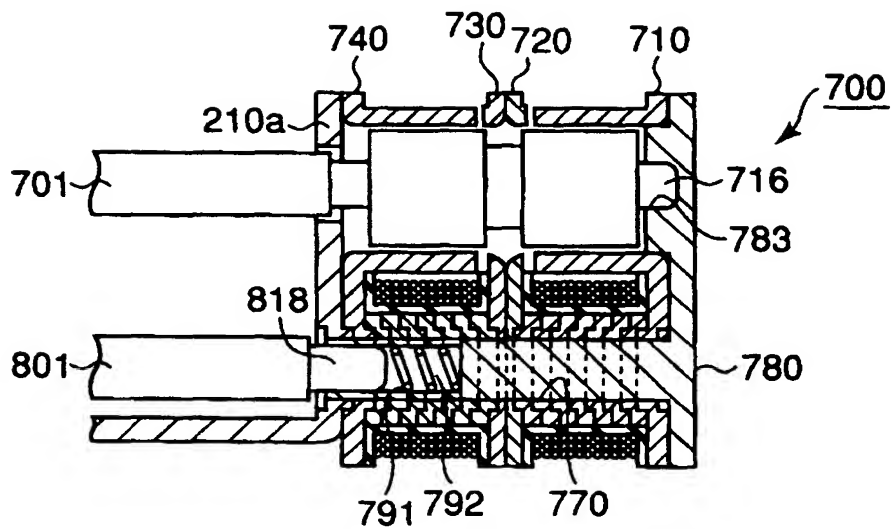
【図 11】



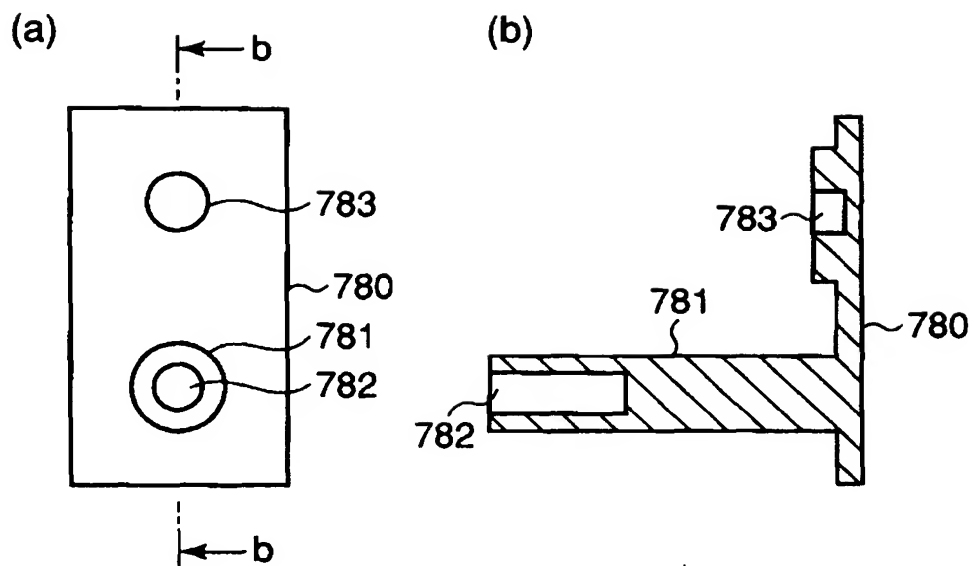
【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型でエネルギー効率が高く低コストで製造可能なステッピングモーター、同モーターを備えた光学ユニットと電子カメラを提供。

【解決手段】 本ステッピングモーター300は、回転シャフト301の片側に設けられた永久磁石からなるローター300Rと、ローター300Rの軸心に並行して隣接配置される磁化制御用のコイル及びステーターコアを含むステーター300Sとを備え、前記ステーターコアは、コイルの内部に配置される主ステーターコア350と、この主ステーターコア350に磁氣的に結合され、ローター300Rに対し回転磁界を与える極歯部がローター300Rの周囲に配された副ステーターコア310～340とからなり、主ステーターコア350は、複数枚のコア板35Tの表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ副ステーターコア310～340のヨーク部に対し圧着により結合されていることを主たる特徴としている。

【選択図】 図6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社